

PUB-NO: DE003800747A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3800747 A1

TITLE: Milling tool

PUBN-DATE: July 27, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAIMER, FRANZ

COUNTRY

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HAIMER FRANZ

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE03800747

APPL-DATE: January 13, 1988

PRIORITY-DATA: DE03800747A (January 13, 1988)

INT-CL (IPC): B23C005/20, B27G013/00

EUR-CL (EPC): B23C005/10 ; B23C005/22

US-CL-CURRENT: 407/49

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A milling tool has a tool body (1) which possesses at its circumference a plurality of flutes (7) offset at equal angular distances from one another in the circumferential direction and running helically with respect to the axis of rotation (3). Along an at least approximately radially rising side wall (13) of each flute there are fixed by means of screws, spaced apart from one another, a multiplicity of cutting inserts (15), each of which is fixed in a separate pocket of the side wall

(13). The cutting inserts (15) and the pockets have mutually complementary peripheral walls which run towards one another on all sides obliquely with respect to the side wall (13) of the flute (7) and which retain the cutting inserts (15) in a manner terminating substantially flush with the side wall (13) of the flute (7), which is also, moreover, substantially smooth-faced. The thread axes of the screws run transversely to the side wall (13) through the points of intersection between a helical line (33), common to all flutes (7), and the side wall (13). The helix angle of the flutes (7) is, relative to an axially normal plane, preferably less than 70° and increases in the region of the front end of the tool body (1). The cutting inserts (15) have either a truncated-cone shape or elongated shape terminated by a half truncated cone.

<IMAGE>

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3800747 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
B 23 C 5/20
B 27 G 13/00

②1 Aktenzeichen: P 38 00 747.9
②2 Anmeldetag: 13. 1. 88
④3 Offenlegungstag: 27. 7. 89

Behördenzuentum

DE 3800747 A1

⑦1 Anmelder:
Haimer, Franz, 8894 Hollenbach, DE

⑦4 Vertreter:
Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.
Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B.,
Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Prechtel,
J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000
München

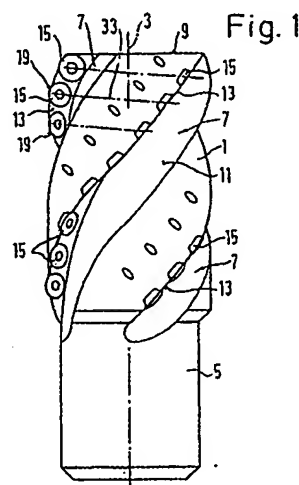
⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	36 23 871 A1
DE	33 14 049 A1
DE	26 15 609 A1
DE	87 02 545 U1
DE	79 35 032 U1
US	26 45 003

⑤4 Fräswerkzeug

Das Fräswerkzeug hat einen Werkzeugkörper (1), der an seinem Umfang mehrere in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen gegeneinander versetzte, wendelförmige zur Rotationsachse (3) verlaufende Spannuten (7) aufweist. Längs einer zumindest angenähert radial sich erhebenden Seitenwand (13) jeder Spannut sind mit Zwischenabständen voneinander eine Vielzahl Schneideinsätze (15) mit Schrauben befestigt, von denen jeder Schneideinsatz (15) für sich in einer gesonderten Tasche der Seitenwand (13) befestigt ist. Die Schneideinsätze (15) und die Taschen haben zueinander komplementäre, allseitig schräg zu der Seitenwand (13) der Spannut (7) aufeinander zu verlaufende Umfangswände, welche die Schneideinsätze (15) im wesentlichen bündig mit der Seitenwand (13) der auch im übrigen im wesentlichen glattflächigen Spannut (7) abschließend halten. Die Gewindeachsen der Schrauben verlaufen quer zu der Seitenwand (13) durch die Schnittpunkte zwischen einer für sämtliche Spannuten (7) gemeinsamen Schraubenlinie (33) und der Seitenwand (13). Der Steigungswinkel der Spannuten (7) ist, bezogen auf eine achsnormale Ebene, vorzugsweise kleiner als 70° und vergrößert sich im Bereich des Stirnendes des Werkzeugkörpers (1). Die Schneideinsätze (15) haben entweder Kegelstumpfform oder langgestreckte, jedoch durch einen Halbkugelstumpf abgeschlossene Form.



DE 3800747 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fräswerkzeug, mit einem eine Rotationsachse definierenden Werkzeugkörper, der an seinem Umfang mehrere in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen gegeneinander versetzte, wendelförmig zur Rotationsachse verlaufende Spannuten aufweist und mit einer Vielzahl längs einer zumindest angenähert radial sich erhebenden Seitenwand jeder Spannute mit Zwischenabständen voneinander angeordneter Schneideinsätze, von denen jeder für sich in einer gesonderten Tasche der Seitenwand befestigt ist.

Fräswerkzeuge der vorstehenden Art sind bekannt. Die üblicherweise aus Hartmetall bestehenden Schneideinsätze sind durch Hartlöten in Vertiefungen der Spannuten befestigt. Die Schneideinsätze stehen nicht nur unter Bildung von Schneidkanten radial über den Werkzeugkörper vor, sondern erheben sich auch über die sie tragenden Seitenwände der Spannuten. Diese durch das Herstellungsverfahren bedingte Gestaltung kann im Gebrauch den Spanabfluß längs der in axialer Richtung relativ steilen Spannuten behindern.

Aus der DE-OS 26 15 609 ist ein Fräswerkzeug bekannt, bei welchem kreiszylindrische Schneideinsätze in komplementär geformten Einsatztaschen eines ansonsten zylindrischen Werkzeugkörpers mittels Kopfschrauben befestigt sind. Die Einsatztaschen sind längs einer die Rotationsachse des Fräswerkzeugs umschließenden Schraubenlinie angeordnet und in Axialrichtung durch Stege voneinander getrennt. Die Stege sollen den durch die Einsatztaschen verengten Kern des Werkzeugkörpers aussteifen, behindern aber ebenfalls den Spanabfluß. Das aus der DE-OS 26 15 609 bekannte Fräswerkzeug hat keine durchgehenden Spannuten.

Ein weiteres Fräswerkzeug mit in Taschen eingeschraubten, dreieckförmigen Schneideinsätzen ist aus der DE-OS 26 23 871 bekannt. Bei diesem Fräswerkzeug sind jeweils Gruppen von Schneideinsätzen in gemeinsamen achsnormalen Ebenen angeordnet. Die Gruppen benachbarter Ebenen sind gegeneinander winkelvesetzt und überlappen sich in axialer Richtung. Auch dieses Fräswerkzeug hat keine im wesentlichen glattflächigen Spannuten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, den Spanabfluß eines mit Schneideinsätzen bestückten Fräswerkzeugs zu verbessern, wobei für eine hinreichende mechanische Stabilität des Werkzeugkörpers gesorgt werden soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schneideinsätze und die Taschen zueinander komplementäre, allseitig schräg zu der Seitenwand der Spannute aufeinander zu verlaufende Umfangswände haben, die zueinander komplementäre Sitzflächen bilden, welche die Schneideinsätze im wesentlichen bündig mit der Seitenwand der auch im übrigen im wesentlichen glattflächigen Spannute abschließend halten und daß die Schneideinsätze mit durch Löcher der Schneideinsätze tretenden Kopfschrauben in den Taschen befestigt sind, wobei die Gewindeachsen der Kopfschrauben quer zur Seitenwand durch die Schnittpunkte zwischen einer für sämtliche Spannuten gemeinsamen Schraubenlinie und der Seitenwand verlaufen.

Bei einem solchen Fräswerkzeug wird der Spanabfluß durch die Schneideinsätze nicht behindert. Wenngleich sich die Schneideinsätze axial überlappen können, ist der Abstand benachbarter Schneideinsätze derselben Spannute jeweils so groß, daß der Kern des Werkzeugkörpers ausreichend stabil ist. Die zueinander komplementären, sich verjüngenden Sitzflächen der Schneid-

einsätze und der Taschen sorgen nicht nur für eine stabile, toleranzunabhängige Auflage an zumindest drei Stellen, sondern sorgen auch für eine möglichst geringe Schwächung des Kernquerschnitts des Werkzeugkörpers, da auch die der Rotationsachse benachbarten Seitenflächen der Taschen durch Schrägflächen gebildet sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Fräswerkzeugs sind lediglich drei um 120° gegeneinander versetzte Spannuten vorgesehen. Bei einem solchen Fräswerkzeug läßt sich eine hinreichend große Anzahl Schneideinsätze längs der Spannuten unterbringen, womit sich hinreichend glatte Werkstückflächen fräsen lassen, und es wird ein ausreichend großer, für gute Steifigkeit des Werkzeugs sorgender Kernquerschnitt erhalten.

Es hat sich ferner gezeigt, daß die Oberflächengüte der gefrästen Flächen und die Arbeitsleistung des Fräswerkzeugs zunimmt, wenn Spannuten mit vergleichsweise flachem Steigungswinkel benutzt werden. Der Steigungswinkel der Spannuten ist zumindest in den vom Stirnende des Werkzeugkörpers entfernt gelegenen Bereichen, bezogen auf eine achsnormale Ebene, zweckmäßigerweise kleiner als 75° und vorzugsweise kleiner als 70° . Ein geeigneter Steigungswinkel liegt beispielsweise bei etwa 67° .

Bei vergleichsweise großen Steigungswinkeln der Spannuten kann es jedoch im Bereich des Stirnendes des Werkzeugkörpers zu Problemen aufgrund eines für die Aufnahme der Kopfschrauben der jeweils ersten Schneideinsätze zu geringen Materialquerschnitts des Werkzeugkörpers kommen. Diese Festigkeitsprobleme lassen sich vermeiden, wenn der Steigungswinkel der Spannuten im Bereich des Stirnendes des Werkzeugkörpers bezogen auf die achsnormale Ebene größer gewählt wird als in den vom Stirnende entfernt gelegenen Bereichen. Der Neigungswinkel der Gewindeachsen wird damit — bezogen auf die achsnormale Ebene — kleiner, so daß genügend Kernmaterial für die Unterbringung einer ausreichend langen Kopfschraube zur Verfügung steht.

Die Schneideinsätze haben zumindest in ihrem der Rotationsachse zugewandten Teil über einen Winkel von wenigstens 180° Kegelstumpfform. Der kegelförmige Teil bestimmt die maximale Breite der Schneideinsätze längs der Spannuten, so daß zwischen benachbarten Schneideinsätzen ein ausreichend großer und damit stabiler Materialquerschnitt verbleibt. Die Schneideinsätze können Kreisform haben, bevorzugt sind auch langgestreckte Formen mit zwei in Längsrichtung laufenden, zueinander geneigten, ebenen Seitenflächen, deren gedachte Schnittgerade die Gewindeachse etwa senkrecht schneidet. Solche Formen sind insbesondere dann von Vorteil, wenn das die Kopfschraube aufnehmende Loch des Schneideinsatzes aus der Längsmitte zur Rotationsachse versetzt ist. Auf diese Weise läßt sich das der Schraube zugeordnete Gewindeloch aus den Randbereichen des Werkzeugkörpers zur Mitte hin setzen, was die Belastbarkeit der Schraubbefestigung erhöht.

Soweit langgestreckte, rotationssymmetrische Wendeschneideinsätze benutzt werden, kann das Loch auch als in Längsrichtung verlaufendes Langloch ausgebildet sein, um trotz der Wendemöglichkeit des Schneideinsatzes eine exzentrisch angeordnete Kopfschraube verwenden zu können.

Um die Herstellung der Spannuten zu erleichtern, verläuft die mit den Schneideinsätzen versehene Seiten-

wand zweckmäßigerweise radial zur Rotationsachse des Werkzeugkörpers. Insbesondere bei vergleichsweise kleinen Schneideinsätzen kann dies zu einem vergleichsweise geringen Abstand der Kopfschrauben vom Außenmantel führen, was die Haltbarkeit der Schraubbefestigung beeinträchtigt. Dem kann entgegengewirkt werden, wenn die Kopfschrauben mit von der Rotationsachse wegweisenden Köpfen schräg zur Radialrichtung angeordnet sind, wodurch der Materialquerschnitt zwischen dem Außenmantel des Werkzeugkörpers und der Schraube vergrößert wird. Diese Gestaltung führt allerdings bei plattenförmigen Schneideinsätzen zu einem negativen Schneidwinkel. Für einen positiven Schneidwinkel ist deshalb die in Schneidrichtung gelegene Oberseite der Schneideinsätze zumindest im Bereich der Schneidkante auf die Gewindeachse zu zur Tasche hin geneigt. Die mit den Taschen versehene Seitenwand der Spannuten ist hierbei ebenfalls entgegen der Schneidrichtung gegen die Radiusrichtung geneigt. Wie auch bei den vorstehenden Varianten stehen die Gewindeachsen zweckmäßigerweise senkrecht zu dieser Seitenwand.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Schrupp-Schaftfräasers;

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Fräser nach Fig. 1;

Fig. 3 eine axial gestreckte Abwicklung der Schneideinsätze des Fräasers nach Fig. 1;

Fig. 4 eine vergrößerte Schnittansicht durch den Bereich eines Schneideinsatzes des Fräasers nach Fig. 1;

Fig. 5 eine Seitenansicht eines Schlicht-Schaftfräasers;

Fig. 6 eine Querschnittansicht des Fräasers nach Fig. 5;

Fig. 7 eine Draufsicht auf einen Schneideinsatz des Fräasers nach Fig. 5;

Fig. 8 eine Schnittansicht durch den Schneideinsatz nach Fig. 7;

Fig. 9 eine Schnittansicht durch eine Variante eines bei dem Fräser nach Fig. 5 verwendbaren Schneideinsatzes und

Fig. 10 eine schematische Seitenansicht einer bei den Fräsern der Fig. 1 und 5 anwendbaren Variante einer Spannute.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Schrupp-Schaftfräser, dessen Werkzeugkörper 1 in Richtung seiner Rotationsachse 3 mit einem der Befestigung dienenden Schaft 5 verbunden ist. Der Werkzeugkörper 1 ist an seinem Außenmantel mit drei um 120° um die Rotationsachse 3 herum winkelfersetzten, wendelförmigen Spannuten 7 versehen, die sich durchgehend von einem Stirnende 9 des Werkzeugkörpers 1 bis zum Schaft 5 am axial gegenüberliegenden Ende hin erstrecken. Die Spannuten 7 haben V-Querschnitt und werden durch im wesentlichen glattflächige, zueinander im rechten Winkel verlaufende Seitenwände 11, 13 begrenzt. Die in Schneidrichtung des Fräasers hinten liegende Seitenwand 13 erhebt sich annähernd radial zur Rotationsachse 3.

Längs jeder der in Schneiddrehrichtung hinten liegenden Seitenwände 13 der Spannuten 7 sind eine Vielzahl Schneideinsätze 15 im Abstand voneinander längs der Spannute 7 verteilt angeordnet. Die in der Draufsicht kreisförmigen und bevorzugt aus Hartmetall oder dergleichen bestehenden Schneideinsätze 15 haben Kegelstumpfform und sitzen mit ihren sich verjüngenden Umfangsflächen in komplementär geformten Taschen 17, die den Außenmantel des Werkzeugkörpers 1 schneiden, so daß die Schneideinsätze 15 über den Außenumfang vorstehen und, wie am besten Fig. 4 zeigt, aufgrund

der Kegelstumpfform hinterschnittene Schneidkanten 19 bilden. Die entgegen der Schneiddrehrichtung an die Schneideinsätze 15 zwischen benachbarten Spannuten 7 sich anschließenden Bereiche des Werkzeugkörpers 1 sind ebenfalls mit nach radial innen einspringenden Freiwinkelflächen 21 versehen.

Die Schneideinsätze 15 enthalten jeweils ein Loch 23, durch das eine Kopfschraube 25 in eine Gewindebohrung 27 des Werkzeugkörpers 1 mit senkrecht zur Seitenwand 13 der Spannute 7 verlaufender Gewindeachse 29 geschraubt ist. Der Schneideinsatz 15 schließt mit seiner die Schneidkante 19 bildenden Außenfläche im wesentlichen bündig mit der Seitenwand 13 der Spannute 7 ab und wird ausschließlich im Bereich seiner Kegelflächen durch komplementäre Kegelflächen der Tasche 17 gestützt. Seine durchmesserkleinere innere Stirnfläche verläuft hierbei im Abstand vom Boden der Tasche 17. Gegebenenfalls kann am inneren und am äußeren Ende der Kegelfläche der Tasche 17 eine kleine, umlaufende Freistichnut 31 zum Schutz der Kanten des meist spröden Schneideinsatzmaterials vorgesehen sein. Durch den Kegelsitz wird toleranzunabhängig ein fester Sitz des Schneideinsatzes 15 in der zugeordneten Tasche 17 an wenigstens drei Stellen erreicht.

Die durchgehend glatten Spannuten 7 erlauben einen gleichmäßigen, hemmungsfreien Abfluß der beim Fräsen erzeugten Späne. Da lediglich drei Spannuten 7 vorgesehen sind, bleibt trotz der Spannuten 7 ein vergleichsweise großer Kernquerschnitt des Werkzeugkörpers 1 zurück, so daß der Fräser trotz der Schwächung des Werkzeugkörpers durch die Taschen 17 verwindungssteif und mechanisch stabil ist. Aufgrund der Kegelstumpfform der Taschen verlaufen diese auf ihrer der Rotationsachse 3 benachbarten Seiten mit größtmöglichem Abstand, so daß der Kernquerschnitt in diesem Bereich weitgehend geschont wird. Darüber hinaus sind die Schnittpunkte zwischen den Gewindeachsen 29 und den Seitenwänden 13 der Spannuten 7, abgesehen von nachfolgend noch näher erläuterten Ausnahmen, sämtlich auf einer gemeinsamen, die Rotationsachse 3 umschließenden Schraubenlinie angeordnet, die in Fig. 1 durch eine strichpunktierte Linie 33 angedeutet ist. Die Schneideinsätze sind damit, wie am besten die axial gestreckte Abwicklung der Spannutenwendel zeigt, in Richtung der Rotationsachse 3 in gleichen Abständen gegeneinander versetzt, derart, daß zwischen benachbarten Schneideinsätzen 15 einer der Spannuten 7 jeweils zwei Schneideinsätze 15 der beiden anderen Spannuten 7 ihrerseits gegeneinander versetzt zum Eingriff kommen, wie dies in Fig. 3 durch die gestrichelt eingezeichneten Spuren achsnormaler Ebenen 35 angedeutet ist. Durch den gleichmäßigen Versatz der Schneideinsätze 15 über mehrere Spannuten 7 verteilt läßt sich ein größtmöglicher Abstand der Schneideinsätze 15 längs ein und derselben Spannute und damit eine weitgehende Schonung des Kernquerschnitts des Werkzeugkörpers 1 erreichen.

Fig. 3 zeigt, daß die dem Stirnende 9 nächstgelegenen ersten Schneideinsätze in zwei der Spannuten eine von den übrigen Schneideinsätzen 15 abweichende Form haben. Entsprechend dem axialen Versatz der Schneideinsätze 15 in den einzelnen Spannuten 7 sind die jeweils ersten Schneideinsätze 37, 39 in Richtung der Spannuten 7 verlängert, so daß die ersten Schneideinsätze gleichzeitig zum Einsatz kommen.

Die Fig. 5 bis 8 zeigen einen Schlicht-Schaftfräser, der sich von dem Fräser der Fig. 1 bis 4 im wesentlichen nur durch die Gestaltung seiner Schneideinsätze und der

dazu gehörigen Taschen unterscheidet. Gleichwirkende Komponenten sind deshalb mit den Bezugswahlen der Fig. 1 bis 4 und zur Unterscheidung mit einem Buchstaben versehen. Zur näheren Erläuterung wird auf die Beschreibung der Fig. 1 bis 4 Bezug genommen. Insbesondere sind auch die anhand der Fig. 3 erläuterten Verhältnisse beim axialen Versatz benachbarter Schneideinsätze bei dem Fräswerkzeug der Fig. 5 bis 8 verwirklicht.

Im Unterschied zu den Schneideinsätzen der Fig. 1 bis 4 haben die Schneideinsätze 15a der Fig. 5 bis 8 eine langgestreckte, im Querschnitt trapezförmige Gestalt, die zur Rotationsachse 3a hin in eine über 180° sich erstreckende Kegelstumpfhälfte übergeht. Das die Kopfschraube 25a aufnehmende Loch 23a ist zentrisch zur Kegelstumpfsitzfläche, jedoch mit einem größeren Abstand zur Schneidkante 19a als zur Kegelstumpfbasis angeordnet. Auf diese Weise verbleibt auf der von der Rotationsachse 3a abgewandten Seite des Werkzeugkörpers 1a ein verglichen mit der Gestaltung der Fig. 1 bis 4 vergrößerter Materialquerschnitt, durch den die Belastbarkeit der Schraubverbindung erhöht wird. Die beiden an die Kegelstumpfhälfte anschließenden Seitenflächen 41, 43 jedes Schneideinsatzes 15a sind eben und schneiden sich längs einer durch die Gewindeachse 29a verlaufenden Geraden. Der Zwischenwinkel zwischen den beiden Ebenen ist gleich dem Kegelwinkel der Kegelstumpfhälfte gewählt. Die Tasche 17a hat zu den schrägen Sitzflächen des Schneideinsatzes 15a komplementäre Sitzflächen, die den Schneideinsatz 15a abschließend führen.

Die Schneidkanten 19a verlaufen längs Schraubenlinien, und die Abstände zwischen benachbarten Schneideinsätzen 15a derselben Spannute 7a sind zweckmäßigerweise so gewählt, daß in dem Überlappungsmuster der Fig. 3 aufeinanderfolgende Schneideinsätze jeweils um die halbe Breite der Schneideinsätze 15a überlappen. Auf diese Weise wird eine besonders saubere Fräsfläche erzielt, da jeweils eine Hälfte jedes Schneideinsatzes den von der anderen Hälfte eines anderen Schneideinsatzes vorgeschrittenen Flächenbereich glättend nachschneidet.

In Fig. 7 ist mit strichpunktierten Linien eine Variante des Schneideinsatzes 15a eingezeichnet, der zu seiner Längsmittlinie rotationssymmetrisch ist, so daß er zusätzlich zu der Schneidkante 19a eine Reserveschneidkante 19b hat und bei Abnutzung gewendet werden kann. Das Loch 23a ist, wie bei 23b dargestellt, als Langloch ausgebildet, so daß die Schraube 25a exzentrisch zur Mitte des Schneideinsatzes angeordnet bleiben kann.

Fig. 9 zeigt eine Variante des Fräasers der Fig. 5 bis 8, durch die der Materialquerschnitt auf der radial äußeren Seite der den Schneideinsatz haltenden Kopfschraube noch weiter erhöht werden kann. Auch hier sind gleichwirkende Teile mit den Bezugswahlen der vorangegangenen erläuterten Ausführungsbeispiele bezeichnet und zur Unterscheidung mit einem Buchstaben versehen. Zur näheren Erläuterung wird auf die Beschreibung der Fig. 1 bis 8 Bezug genommen.

Bei den vorangegangenen erläuterten Fräsern verläuft die Erzeugende der die Taschen enthaltenden Seitenwand der Spannuten als Radiusstrahl im wesentlichen durch die Schneidkante der Schneideinsätze. Die Gewindeachsen der die Schneideinsätze in den Taschen haltenden Kopfschrauben verlaufen damit senkrecht zu dem Radiusstrahl. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 9 ist die Gewindeachse 29c mit radial außen liegendem Kopf der Kopfschraube 25c gegenüber dem durch die

Schneidkante 19c verlaufenden Radiusstrahl 42 zur Rotationsachse 3c hin geneigt, was zu einer Vergrößerung des Materialquerschnitts des Werkzeugkörpers 1c bei 44 und zu einer erhöhten Haltekraft der Kopfschraube 25c führt. Die Seitenwand 13c der Spannute 7c verläuft wiederum senkrecht zur Gewindeachse 29c und ist parallel zur Radiusrichtung in Schneiddrehrichtung vorge-setzt. Der Schneideinsatz 15c hat wiederum Plattenform und schließt mit seiner in Schneiddrehrichtung gelegenen Fläche im wesentlichen bündig mit der Seitenwand 13c ab. Auf der radial äußeren Seite der Kopfschraube 25c steigt der Schneideinsatz 15c über die Seitenwand 13c unter Bildung eines gegebenenfalls positiven Schneidwinkels hinaus an. Die in der Tasche 17c gelegene Fläche des Schneideinsatzes 15c verläuft parallel zur Seitenwand 13c. Im übrigen entspricht der Schneideinsatz 15c und seine Befestigung an dem Werkzeugkörper 1c dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 8.

Die Spannuten der vorangegangenen erläuterten Fräs-werkzeuge haben über ihre gesamte Länge einen gleichbleibenden Spannutenwinkel, bezogen auf zur Rotationsachse achsnormale Ebenen. Es hat sich herausgestellt, daß Fräswerkzeuge der erläuterten Art eine besonders hohe Schnittleistung haben, wenn die Spannuten und dementsprechend die darin verankerten Schneideinsätze entsprechend einem Spannute-Neigungswinkel α (Fig. 10) von weniger als 70°, vorzugsweise etwa 67°, zu achsnormalen Ebenen geneigt sind. Fig. 10 zeigt schematisch längs einer durch eine strichpunktierte Linie angedeuteten Spannute 7d angeordnete Schneideinsätze 15d. Da bei einem Neigungswinkel dieser Größe im Einzelfall der Materialquerschnitt im Bereich des Stirnendes 9d des Werkzeugkörpers 1d für eine belastungsfähige Aufnahme der Befestigungsschraube des jeweils ersten Schneideinsatzes 45 nicht ausreicht, ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 10 vorgesehen, daß der Neigungswinkel β der Spannute 7d im Bereich des Stirnendes 9d, bezogen auf eine achsnormale Ebene größer gewählt ist, als im übrigen Bereich der Spannute 7d. Dementsprechend verlaufen Befestigungsschrauben flacher und haben selbst bei vergleichsweise geringem axialen Abstand des Schneideinsatzes 45 vom Stirnende 9d noch eine hinreichende Länge. Der Neigungswinkel β ist zweckmäßigerweise größer als 75° gewählt und liegt z.B. bei etwa 79°. Die Gestaltung der Spannuten 7d gemäß Fig. 10 kann bei jedem der vorstehend erläuterten Fräswerkzeuge vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Fräswerkzeug, mit einem eine Rotationsachse definierenden Werkzeugkörper (1), der an seinem Umfang mehrere in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen gegeneinander versetzte, wendelförmig zur Rotationsachse (3) verlaufende Spannuten (7) aufweist und mit einer Vielzahl längs einer zumindest angenähert radial sich erhebenden Seitenwand (13) jeder Spannute (7) mit Zwischenabständen voneinander angeordneter Schneideinsätze (15), von denen jeder für sich in einer gesonderten Tasche (17) der Seitenwand (13) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideinsätze (15) und die Taschen (17) zueinander komplementäre, allseitig schräg zu der Seitenwand der Spannute (7) aufeinander zu verlaufende Umfangswände haben, die zueinander komplementäre Sitzflächen bilden, welche die Schneideinsätze (15) im wesentlichen bündig mit der Seitenwand (13) der auch im

übrigen im wesentlichen glattflächigen Spannut (7) abschließend halten und daß die Schneideinsätze (15) mit durch Löcher (23) der Schneideinsätze (15) tretenden Kopfschrauben (25) in den Taschen (17) befestigt sind, wobei die Gewindeachsen (29) der Kopfschrauben (25) quer zur Seitenwand (13) durch die Schnittpunkte zwischen einer für sämtliche Spannuten (7) gemeinsamen Schraubenlinie (33) und der Seitenwand (13) verlaufen.

2. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß drei um die Rotationsachse um 120° gegeneinander versetzte Spannuten (7) vorgesehen sind.

3. Fräswerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannuten (7) im Bereich eines Stirnendes (9) des Werkzeugkörpers (1) einen — bezogen auf eine achsnormale Ebene — größeren Steigungswinkel haben als in von dem Stirnende (9) entfernt gelegenen Bereichen.

4. Fräswerkzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steigungswinkel der Spannuten (7) zumindest in von einem Stirnende (9) des Werkzeugkörpers (1) entfernt gelegenen Bereichen, bezogen auf eine achsnormale Ebene, kleiner als 75° , vorzugsweise kleiner als 70° , ist.

5. Fräswerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steigungswinkel der Spannuten (7) im Bereich des Stirnendes (9) des Werkzeugkörpers (1), bezogen auf die achsnormale Ebene, größer ist als 75° .

6. Fräswerkzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideinsätze (15) zumindest in ihrem der Rotationsachse (3) zugewandten Teil über einen Winkel von wenigstens 180° Kegelstumpfform haben.

7. Fräswerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideinsätze (15a, c) eine langgestreckte Form mit zwei in Längsrichtung verlaufenden, zueinander geneigten, ebenen Seitenflächen (41, 43), deren (gedachte) Schnittgerade die Gewindeachse (29a, c) etwa senkrecht schneidet und die zumindest auf der zur Rotationsachse (3a, c) gewandten Seite in eine Kegelstumpffläche übergehen, deren Kegelwinkel gleich ist dem Zwischenwinkel der ebenen Seitenflächen (41, 43).

8. Fräswerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideinsätze (15) über einen Winkel von 360° Kegelstumpfform haben.

9. Fräswerkzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideinsätze (15a, c) eine langgestreckte Form haben und daß das Loch (23a, b, c) aus der Längsmitte zur Rotationsachse (3a, c) hin versetzt ist.

10. Fräswerkzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideinsätze (23c) eine langgestreckte, um eine zur Gewindeachse parallel versetzte Symmetrieachse rotationssymmetrische Form haben und daß das Loch als in Längsrichtung sich erstreckendes, ebenfalls zur Symmetrieachse rotationssymmetrisches Langloch (23b) ausgebildet ist.

11. Fräswerkzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfschrauben (25c) mit von der Rotationsachse (3c) weg weisenden Köpfen schräg zur Radialrichtung angeordnet sind und daß die in Schneidrichtung gelegene Oberseite der Schneideinsätze (15c)

zumindest im Bereich der Schneidkante (19c) auf die Rotationsachse zur Unterseite des Schneideinsatzes (15c) hin geneigt verläuft.

12. Fräswerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Taschen (17c) versehene Seitenwand (13c) der Spannut (7c) entgegen der Schneidrichtung gegen die Radiusrichtung am Ort der Schneidkante (19c) geneigt ist.

13. Fräswerkzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannuten (7) im wesentlichen V-Querschnitt haben, wobei die Seitenwände (11, 13) der Spannuten (7) 90° gegeneinander geneigt sind.

3800747

NACHGEZEICHT

1/3

Nummer:

Int. Cl. 4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

22. März 1988

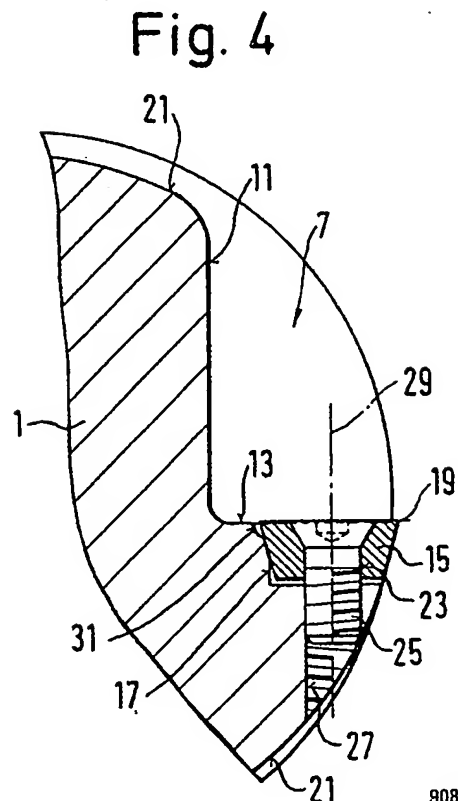
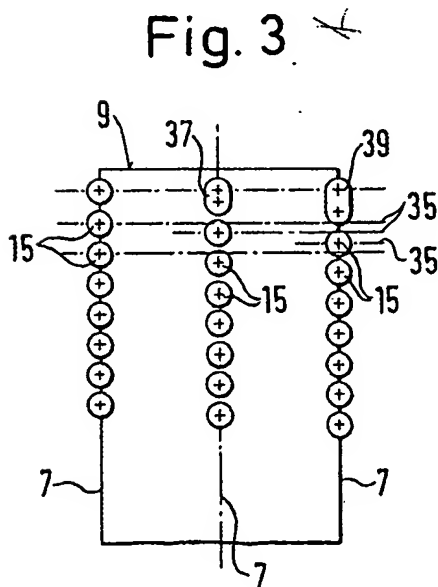
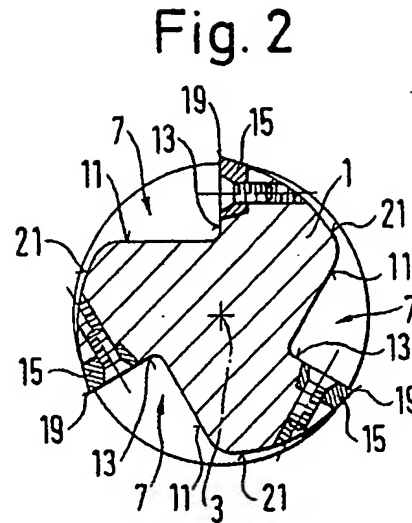
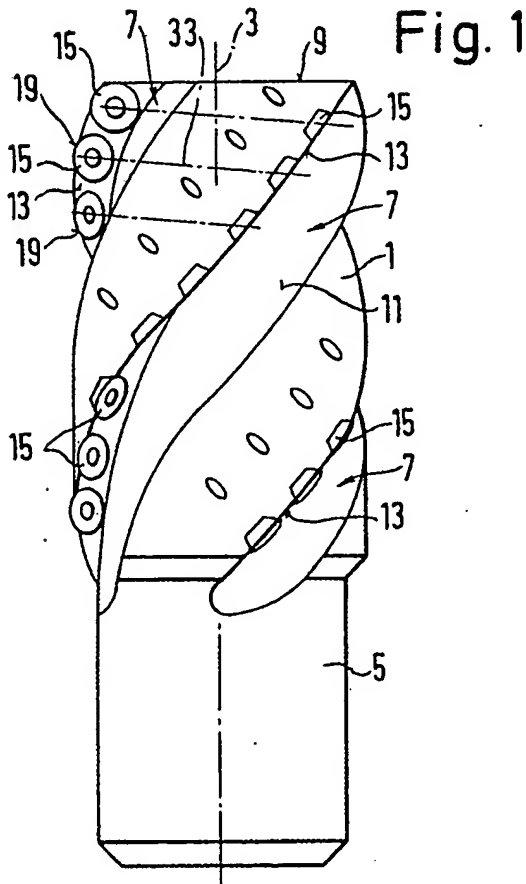
38 00 747

B 23 C 5/20

13. Januar 1988

27. Juli 1989

16



908 830/87

3800747

2/3

NAME

Fig. 5

17

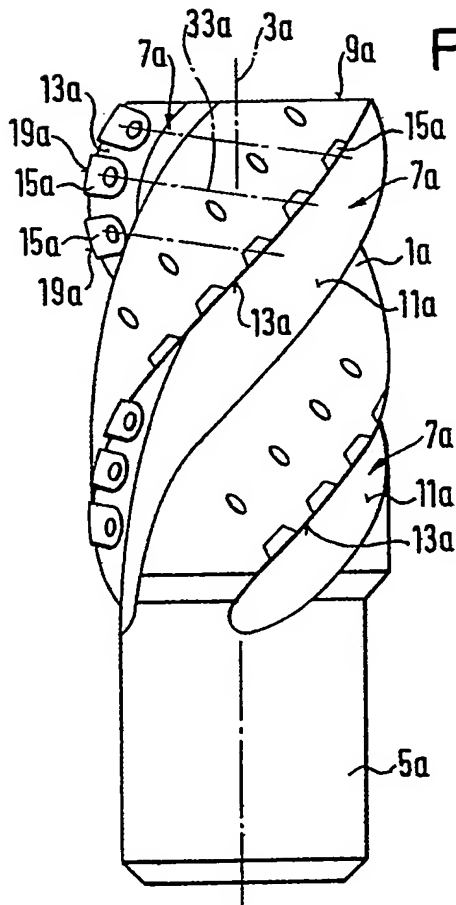


Fig. 6

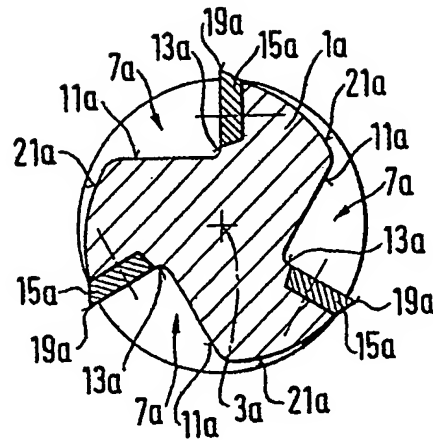


Fig. 8

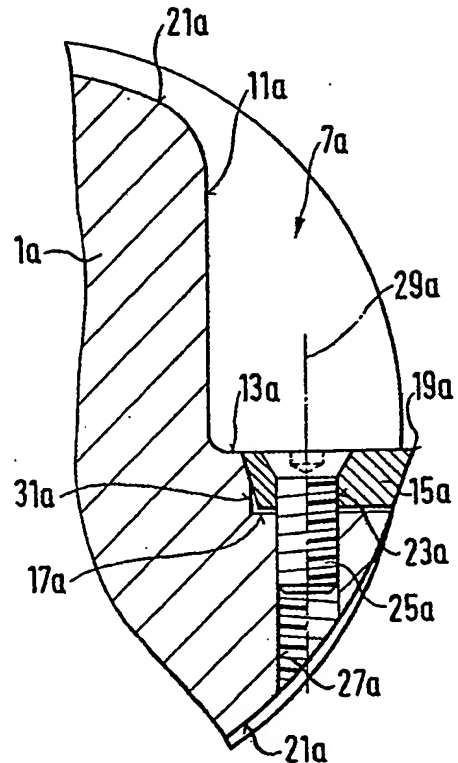


Fig. 7

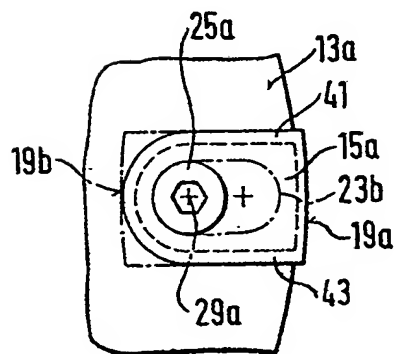


Fig. 9

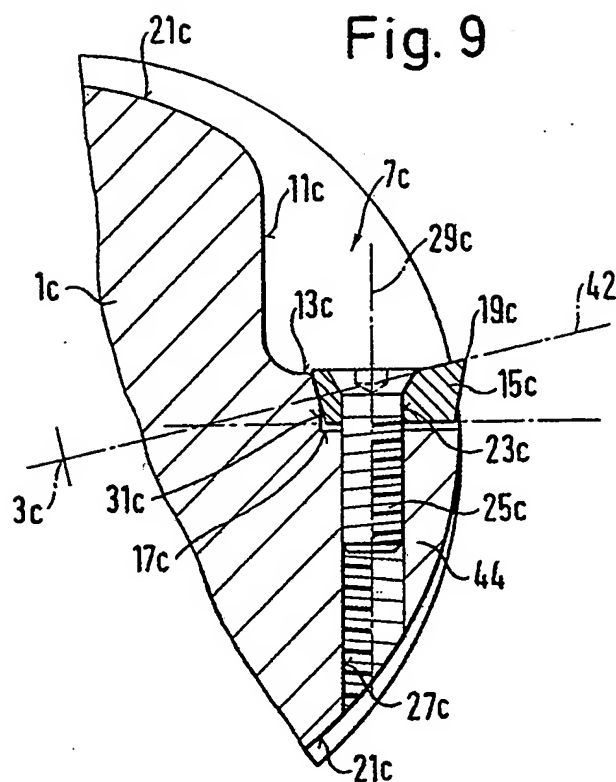


Fig. 10

